

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

REC'D 14 APR 1999
WIPO PCT

Intyg
Certificate

SE99/1395



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Alfa Laval AB, Tumba SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9800832-9
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1998-03-13
Date of filing

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Stockholm, 1999-04-07

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Evy Möller
Evy Möller

Avgift
Fee

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Address
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 66
08-666 02 66

sb/ak

ref.: SE 50491

5 Sökande: Alfa Laval AB

Benämning: Stödanordning

UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH TIDIGARE KÄND TEKNIK

10

Föreliggande uppfinning avser en stödanordning för en kring en rotationsaxel roterbar spindel som uppbär en centrifugrotor hos en centrifugalseparator och som är roterbart anordnad i ett stativorgan med hjälp av ett lagerorgan, varvid 15 stödanordningen innefattar åtminstone tre stödorgan som är inrättade att upptaga relativa rörelser mellan centrifugrotorn och stativorganet och som vart och ett är anordnat mellan lagerorganet och stativorganet och har en längsgående axel som sträcker sig utåt med avseende på rotationsaxeln, 20 varvid varje stödorgan innefattar ett skruvfjäderelement, med en tråd som sträcker sig i en väsentligen skruvlinjeformig bana på så sätt att det bildas ett mellanrum mellan intilliggande varv av tråden.

25 Konventionella spindelstödanordningar för centrifugalseparatorer är huvudsakligen av två slag, nämligen stödanordningar, i vilka skruvfjädrar trycker på svängningsdämpande friktionsbuffertar, och stödanordningar vilka är uppbyggda av fjädrande och genom inre friktion dämpande gummielement.

30

Sådana kända stödanordningar innehåller många detaljer, vilket gör dem komplicerade och dyra. Såväl friktionsbuffertarnas som gummielementens dämpningsegenskaper är svårkalkylerade. På de genom friktion dämpande friktionsytorna bildas 35 beläggningar (koks) som förändrar dämpningsegenskaperna och medför en stor skärningsrisk. I friktionsbuffertarna bildas

slitagepartiklar som minskar livslängden hos stödanordningen. Värmebortledningen är dålig i dessa kända stödanordningar, eftersom gummi har en låg värmeledningsförmåga och friktionsbuffertarnas friktionsytor försämrar värmebortledningen.

WO 89/10794 visar ett exempel på en sådan känd stödanordning för en centrifugalseparator med en centrifug rotor som är roterbar i ett stativorgan medelst ett lagerorgan. Stödanordningen innefattar ett antal stödorgan som sträcker sig radiellt utåt från lagerorganet och som vart och ett innesluter ett skruvfjäderelement. Dessa stödorgan är således inrättade att medge relativa radiella rörelser mellan centrifug rotorn och stativorganet genom att de kan komprimeras i ett respektive utrymme hos stativorganet. Skruvfjäderelementen verkar därvid på en i utrymmet rörlig kolv som ligger an mot ytterväggen hos ett lagerhus. Med hjälp av skruvfjäderelementens fjäderkonstant erhålls en viss styvhet hos den kända stödanordningen, vilken tillsammans med övrig fjäd-ring, t.ex. i rotoraxeln, bestämmer det kritiska varvtalet hos centrifug rotorn. I centrifugalseparatorer måste skruvfjädrar av detta slag dimensioneras för de ofta mycket höga påkänningar och utmattningsrisker de utsätts för. Dämpningen av de radiella rörelserna sker med hjälp av den friktion som uppkommer mellan kolven och dess kontaktytor, framförallt lagerhusets yttervägg. Den friktion som uppstår medför förutom att de relativa rörelserna dämpas också att det utvecklas värme. En sådan värmeutveckling är icke önskvärd och leder till att lagret tvingas arbeta vid en relativt hög temperatur, vilket reducerar lagrets livslängd. Ett annat problem är att arrangemanget med rörliga kolvar erfordrar relativt mycket plats. Sådan plats kan vara svår att åstadkomma för stödanordningen i en centrifugalseparator, i synnerhet utanför det så kallade halslagret. Dessa kända stödanordningar har dessutom en mycket komplicerad uppbyggnad, vilket naturligtvis gör tillverkningen och sammansättningen

arbetskrävande och dyr och dessutom är det svårt att leda bort värme från lagerorganet.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

5

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en stödanordning, vilken konstruktivt är enklare än de hittills kända och med vilken de ovan nämnda problemen kan undanröjas.

10

Detta ändamål uppnås med den inledningsvis angivna stödanordningen som kännetecknas av att varje stödorgan innefattar ett gummimaterial som sträcker sig i åtminstone nämnda mellanrum. Med ett sådant stödorgan kan önskad styvhet erhållas genom dimensionering av skruvfjäderelementet i kombination med utformning och val av hårdhet hos gummimaterialet. Eftersom styvheten bestämmer centrifugrotorns kritiska varvtal kan man genom denna utformning av stödanordningen erhålla önskat kritiskt varvtal. Lämplig storlek på dämpningen av de relativa rörelserna kan erhållas med en dimensionering av gummimaterialet mellan skruvfjäderelementets trådvarv, dvs gummimaterialet är enligt uppfinningen anordnat på ett sådant sätt att det har en dämpande verkan på nämnda relativa rörelser. Det inkompressibla gummimaterialet kommer därvid att utsättas för omväxlande kompression, expansion och däremellan inhomogena belastningar till följd av skjuvning eller böjning av skruvfjäderelementet och gummimaterialet. Genom att på detta sätt anordna ett gummimaterial i skruvfjäderelementets mellanrum kan en hög styvhet erhållas med mindre skruvfjädrar utan risk för överbelastning och/eller utmattnings. Den inre friktionen, som verkar dämpande på svängningsrörelserna, alstrar värme som fördelas jämnt och leds bort bl.a. av skruvfjäderelementet. Jämfört med tidigare kända likvärdiga stödanordningar är en stödanordning som är utformad på detta sätt platsbesparande.

I enlighet med uppfinningen kan en önskad dämpning erhållas genom att gummi-material anordnas enbart i mellanrummet mellan trådvarven. Enligt en utföringsform av uppfinningen är emellertid tråden åtminstone delvis inbäddad i gummi-materialet. På så vis kan den dämpande effekten hos gummi-materialet ökas och enligt en annan utföringsform kan den dämpande effekten förstärkas ytterligare genom att tråden är i allt väsentligt inbäddad i gummi-materialet.

I enlighet med en ytterligare utföringsform av uppfinningen är tråden tillverkad av ett fjädermaterial, varvid fjädermaterialet är fast förbundet med gummi-materialet. På så vis tvingas gummi-materialet följa skruvfjäderelementets rörelser, dvs gummi-materialets dämpning verkar ständigt. Därvid kan med fördel fjädermaterialet vara fast förbundet med gummi-materialet genom vulkanisering.

I enlighet med en ytterligare utföringsform av uppfinningen är medel inrättade att möjliggöra skruvfjäderelementens förspänning i respektive längsgående axels riktning. Vidare kan varje stödorgan vara anordnat i ett utrymme som begränsas av ett stopporgan, varvid stopporganet kan vara positionerbart i olika positioner längs den längsgående axeln i syfte att uppnå en varierbar förspänningsgrad hos skruvfjäderelementet.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Föreliggande uppfinning skall nu förklaras med hjälp av olika såsom exempel beskrivna utföringsformer och med hänvisning till de bifogade ritningarna, på vilka

Fig 1 visar schematiskt en sidovy av delar av en centrifugalseparator med en stödanordning enligt uppfinningen.

35 Fig 2 visar ett radiellt snitt genom stödanordningen enligt en första utföringsform av uppfinningen.

Fig 3 visar ett radiellt snitt genom stödanordningen enligt en andra utföringsform av uppfinningen.

Fig 4-10 visar snittvyer av olika varianter av stödorgan hos stödanordningen enligt uppfinningen.

5

DETALJERAD BESKRIVNING AV OLIKA UTFÖRINGSFORMER

I Fig 1 visas schematiskt delar av en centrifugalseparator med en vertikal spindel 1, som är lagrad i ett nedre lager 2 och ett övre lager 3. Det nedre lagret 2 är inrättat att uppta på spindeln 1 verkande väsentligen axiella krafter och det övre lager 3 är inrättat att uppta på spindeln 1 verkande väsentligen radiella krafter. Spindeln 1 uppbär på sin övre ände ovanför det övre lagret 3 en centrifugrotor 4. Spindeln 1 och centrifugrotorn 4 är roterbara kring en rotationsaxel x och drivs i det visade exemplet via en snäckväxel 5 men kan naturligtvis även vara remdrivna.

I det visade exemplet stöds det övre lagret 3 med hjälp av en stödanordning 6 som är fast förbunden med ett väsentligen stationärt stativorgan 7 och som innefattar sex stycken omkring spindeln 1 jämnt fördelade stödorgan 8, se även Fig 2, vilka motverkar men medger begränsade relativa rörelser mellan spindeln 1 och stativorganet 7. I synnerhet skall stödanordningen 6 vara inrättad att medge en begränsad pendelrörelse av spindeln 1, och med denna förbundna detaljer såsom centrifugrotorn 4, och det övre lagret 3 i förhållande till stativorganet 7. Stödanordningen 6 kan innefatta fler eller färre än sex stödorgan 8.

30

Vart och ett av stödorganen 8 har en längsgående axel s som sträcker sig väsentligen radiellt med avseende på rotationsaxeln x. Varje stödorgan 8 är, såsom framgår av Fig 2 och 3, anordnat i ett utrymme 9 hos stödanordningen 6, vilket har formen av ett väsentligen cirkulär cylindriskt hål som sträcker sig i väsentligen samma radiella riktning som den

35

längsgående axeln s med avseende på rotationsaxeln x. Varje stödorgan 8 innefattar vidare ett skruvfjäderelement 10 som bildas av en tråd som sträcker sig i en väsentligen skruvlinjeformig bana på så sätt att tråden bildar en rotations-

5 kropp med en rotationsaxel som sammanfaller med den längsgående axeln s. Vidare bildar tråden ett mellanrum 11 mellan intilliggande varv av tråden, se Fig 4 - 10. Tråden är tillverkad av ett elastisk, fjädrande material, företrädesvis fjäderstål.

10

I enlighet med uppfinningen innefattar varje stödorgan 8 ett gummimaterial 12 som sträcker sig i åtminstone nämnda mellanrum 11. I Fig 4 - 10 visas närmare hur gummimaterialet 12 kan vara anordnat i förhållande till skruvfjäderelementet

15 10.

20

I det i Fig 6 visade utförandet är gummimaterialet 12 väsentligen endast anordnat i mellanrummen 11 mellan intilliggande varv hos skruvfjäderelementets 10 tråd, d.v.s. gummimaterialet bildar en rörformig kropp med en vägg tjocklek som i allt väsentligt har samma tjocklek som tråden. I utförandena enligt Fig 5 och 8 är tråden åtminstone delvis inbäddad i gummimaterialet 12. I Fig 5 sträcker sig gummimaterialet 12 fram till en yttre begränsningsyta hos den av skruvfjäder-

25 elementet 10 bildade rotationskroppen och i Fig 8 sträcker sig gummimaterialet 12 fram till en inre begränsningsyta hos den av skruvfjäderelementet 10 bildade rotationskroppen. I de utföranden som visas i Fig 4 och 7 är skruvfjäderelementets 10 tråd fullständigt inbäddad i gummimaterialet 12.

30

35

I utförandena enligt Fig 4 och 7 bildar gummimaterialet 12 således en väsentligen hel, massiv kropp, vilken har en väsentligen cirkulär cylindrisk form och i vilken skruvfjäderelementet 10 är helt inbakat eller inneslutet. I utförandena enligt Fig 6 - 8 bildar gummimaterialet en motsvarande kropp

med ett väsentligen cirkulär cylindriskt hål 13 som sträcker sig igenom kroppen i den längsgående axelns s riktning.

I utförandena enligt Fig 9 och 10 bildar gummimaterialet 12 också en hel, massiv kropp som har en väsentligen cirkulär cylindrisk form och som är försedd med en cirkulär urtagning 14 i den ena ändytan respektive med en cirkulär urtagning 14 i vardera ändytan.

I alla utföranden enligt Fig 4 - 10 är det fjädrande materialet hos tråden är fast förbundet med gummimaterialet 12, företrädesvis genom en vulkaniseringsprocess.

Såsom framgår av Fig 2 är varje stödorgan 8 inneslutet i ett av de ovan nämnda utrymmena 9 med hjälp av ett stopporgan i form av ett skruvorgan 15 som är skruvat i en gängning hos utrymmet 9. Stödorganet 8 ligger med sin radiellt yttre ände an mot skruvorganet 15 och med sin radiellt inre ände an mot ett lagerhus 16 som uppbär det övre lagret 3, och närmare bestämt är stödorganets 8 radiellt inre ände anordnad i en urtagning 17 hos lagerhuset 16. Med hjälp av skruvorganet 15 är det möjligt att förspänna stödorganets 8 skruvfjäderelement 10 med en önskad förspänningsgrad i den längsgående axelns s riktning.

I den utföringsform som visas i Fig 3 är den radiellt inre änden hos varje stödorgan 8 anordnad i ett kolvorgan 18 som är förskjutbart i urtagningen 9 i den längsgående axelns s riktning. Kolvorganet 18 har en frontyta 19 som är inrättad att ligga an mot ett perifert ytavsnitt 20 hos lagerhuset 16. Vid de ovan nämnda relativa rörelserna kommer frontytan 19, att glida på det motstående ytavsnittet 20, varvid den friktion som uppstår medverkar till en ytterligare dämpning av de relativa rörelserna.

Det skall noteras att, såsom framgår av Fig 2 och 3, är skruvfjäderelementets 10 båda ändvarv åtminstone delvis i värmeöverförande metallisk kontakt med lagerhuset 16 respektive stödorganets 8 stopporgan 15, vilket underlättar bortförandet av värme från stödorganet 8.

Föreliggande uppfinning är inte begränsad till de visade utföringsformerna utan kan varieras och modifieras inom ramen för de efterföljande patentkraven.

10

I de i figurerna visade exemplen är mellanrummen mellan samtliga skruvfjädrars trådvarv helt fyllda med gummimaterial. För att erhålla en önskad styvhet och en önskad dämpningskaraktäristik kan dock inom ramen för den föreliggande uppfinningen endast mellanrummen mellan en del av skruvfjädrarnas trådvarv och/eller mellanrummen endast delvis vara fyllda med gummimaterial.

15

Det skall noteras att även om skruvfjäderelementen 10 är visade i form av cirkulär cylindriska skruvfjädrar är det möjligt inom ramen för uppfinningen att utforma dessa såsom koniska skruvfjädrar. De kan också ha en tvärsnittsform som avviker från en cirkulär form.

20

I de visade utföringsformerna sträcker sig den längsgående axeln s hos alla stödorganen 8 i ett gemensamt radialplan. Det är emellertid även möjligt att anordna stödorganen 8 så att axlarna s sträcker sig i olika plan, exempelvis i två parallella radialplan på så sätt att vartannat stödorgan 8 är associerat med det ena planet och vartannat med det andra planet. På så vis kan ytterligare utrymme erhållas så att fler stödorgan 8 än de i Fig 2 och 3 visade kan anordnas, exempelvis 12 stycken.

25
30

Patentkrav

1. Stödanordning för en kring en rotationsaxel (x) roterbar spindel (1) som uppbär en centrifug rotor (4) hos en centrifugalseparator och som är roterbart anordnad i ett stativorgan (7) med hjälp av ett lagerorgan (3), varvid stödanordningen (6) innefattar åtminstone tre stödorgan (8) som är inrättade att upptaga relativa rörelser mellan centrifug rotorn (4) och stativorganet (7) och som vart och ett är anordnat mellan lagerorganet (3) och stativorganet (7) och har en längsgående axel (s) som sträcker sig utåt med avseende på rotationsaxeln (x), varvid varje stödorgan (8) innefattar ett skruvfjäderelement (10), med en tråd som sträcker sig i en väsentligen skruvlinjeformig bana på så sätt att det bildas ett mellanrum (11) mellan intilliggande varv av tråden, kännetecknad av att varje stödorgan (8) innefattar ett gummidmaterial (12) som sträcker sig i åtminstone nämnda mellanrum (11).
2. Stödanordning enligt krav 1, kännetecknad av att gummidmaterialet (12) är anordnat på ett sådant sätt att det har en dämpande verkan på nämnda relativa rörelser.
3. Stödanordning enligt något av kraven 1 och 2, kännetecknad av att tråden är åtminstone delvis inbäddad i gummidmaterialet (12).
4. Stödanordning enligt något av kraven 1 - 3, kännetecknad av att tråden är i allt väsentligt inbäddad i gummidmaterialet (12).
5. Stödanordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att tråden är tillverkad av ett fjädermaterial och att fjädermaterialet är fast förbundet med gummidmaterialet (12).

6. Stödanordning enligt krav 5, kännetecknad av att fjädermaterialet är fast förbundet med gummimaterialet (12) genom vulkanisering.
- 5 7. Stödanordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att stödorganens (8) längsgående axel (s) sträcker sig väsentligen radiellt med avseende på rotationsaxeln (x).
- 10 8. Stödanordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av medel (15) som är inrättade att möjliggöra skruvfjäderelementens (10) förspänning i respektive längsgående axels riktning (s).
- 15 9. Stödanordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att varje stödorgan (8) är anordnat i ett utrymme (9) som begränsas av ett stopporgan (15).
- 20 10. Stödanordning enligt krav 9, kännetecknad av att stopporganet (15) är positionerbart i olika positioner längs den längsgående axeln (s).

Sammandrag

Uppfinningen avser en stödanordning (6) för en kring en rotationsaxel roterbar spindel som uppbär en centrifugrotor hos en centrifugalseparator och som är roterbart anordnad i ett stativorgan medelst ett lagerorgan. Stödanordningen (6) innefattar åtminstone tre stödorgan (8) som är inrättade att upptaga relativa rörelser mellan centrifugrotorn och stativorganet och som vart och ett är anordnat mellan lagerorganet och stativorganet och har en längsgående axel (s) som sträcker sig utåt med avseende på rotationsaxeln. Varje stödorgan (8) innefattar ett skruvfjäderelement (10), med en tråd som sträcker sig i en väsentligen skruvlinjeformig bana på så sätt att det bildas ett mellanrum mellan intilliggande varv av tråden. I syfte att åstadkomma en dämpning av de relativa rörelserna innefattar varje stödorgan (8) ett gummi-material (12) som sträcker sig i åtminstone nämnda mellanrum.

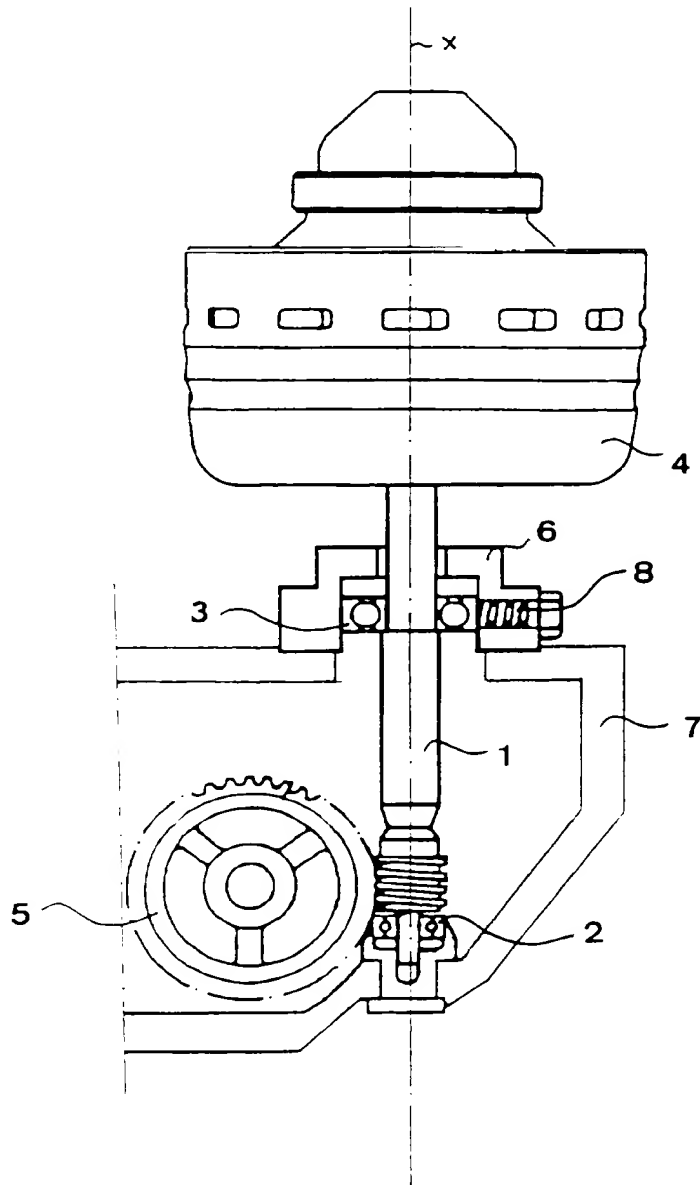
20

(Fig 2)

25

E/T

Fig 1



2/3

Fig 2

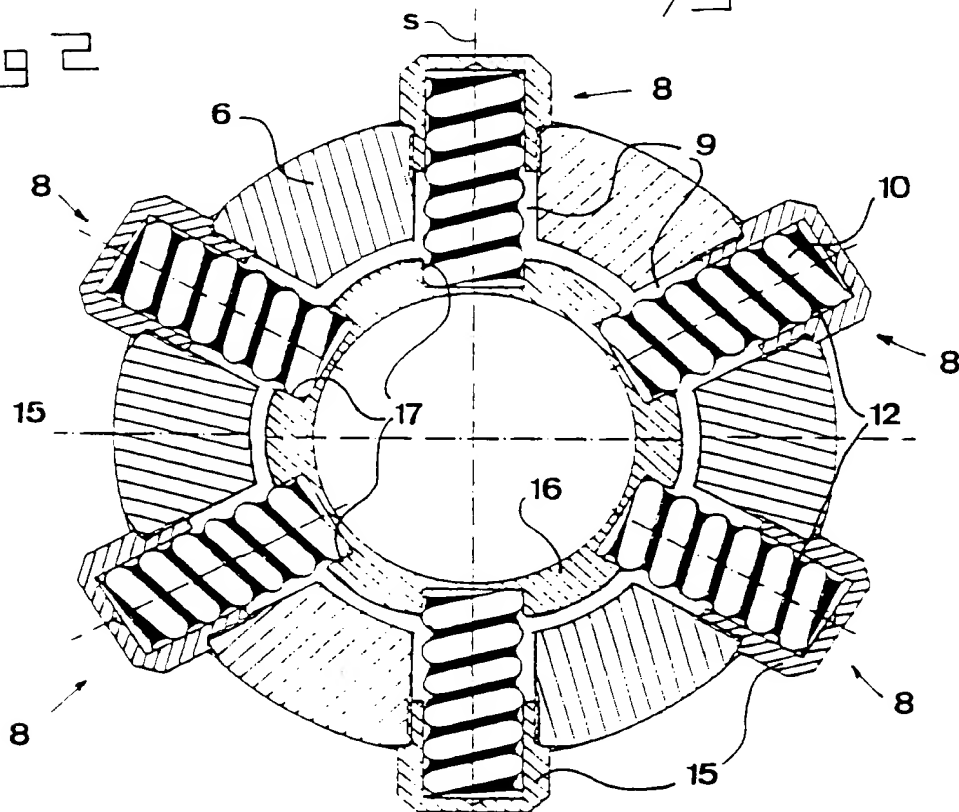
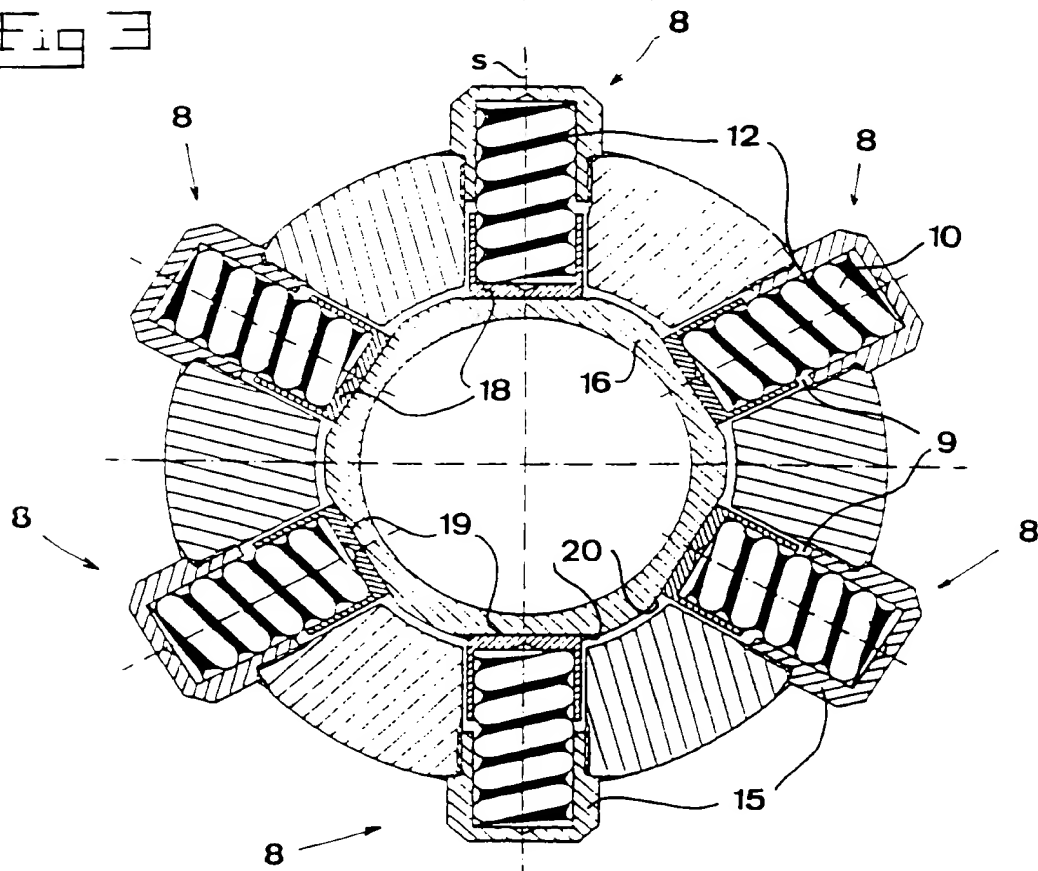


Fig 3



E/E

Fig 4

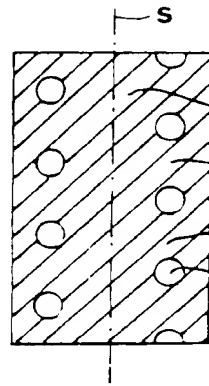


Fig 5

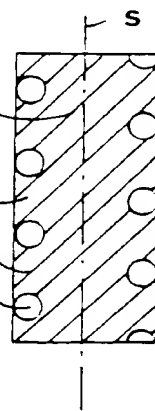


Fig 6

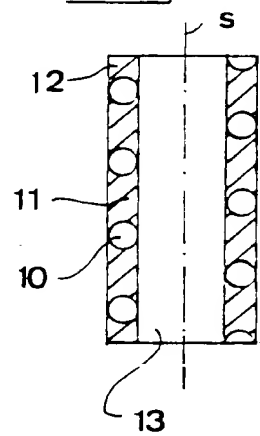


Fig 7

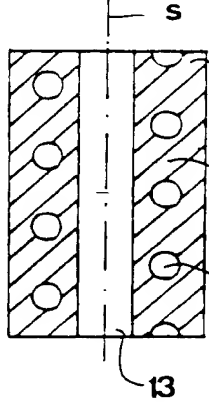


Fig 8

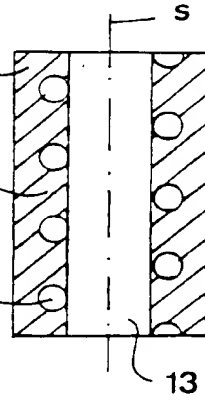


Fig 9

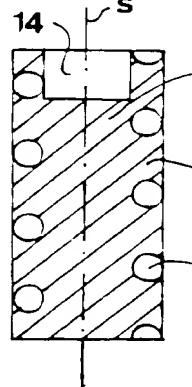


Fig 10

